第25卷 第1期　昆 虫 学 报　Vol. 25, No. 1
1982 年 2 月　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　Feb., 1982

家 天 牛 的 研 究

施振华　岑克国　谭淑清
(中国林业科学研究院热带林业研究所)

家天牛 *Stromatium longicorne* (Newman) 亦名凿点天牛、长角栎天牛,俗称干木虫,是我国南方建筑木材的大害虫。国内对家天牛的研究,解放前嘉理思 (J. L. Greesitt) 虽在海南岛采集了标本,但没有引起重视,中国经济昆虫志第一册 (1959) 描述了成虫形态,但作为幼树害虫。1966 年我们在海南岛某部调查营房木材害虫时,才发现这种天牛为害建筑木材极为严重,比白蚁有过之而无不及。

一、形态特征

成虫　棕色到赤褐色,平均体长雄虫 21.1±2.8 毫米,雌虫 21.7±2.9 毫米,主要特征是在鞘翅基部及鞘翅缝两侧具大形凿点,其前缘隆起呈瘤状,似人身上长的痱子,有光泽感,瘤上有一根半直立的较长的毛(图 1, Aa)。

卵　梭形,乳白色至淡黄色,具微细的颗粒状花纹,顶端呈乳头状,并有纵脊状花纹,长 1.7—2.1 毫米,宽 0.7—1.0 毫米(图 1, D)。

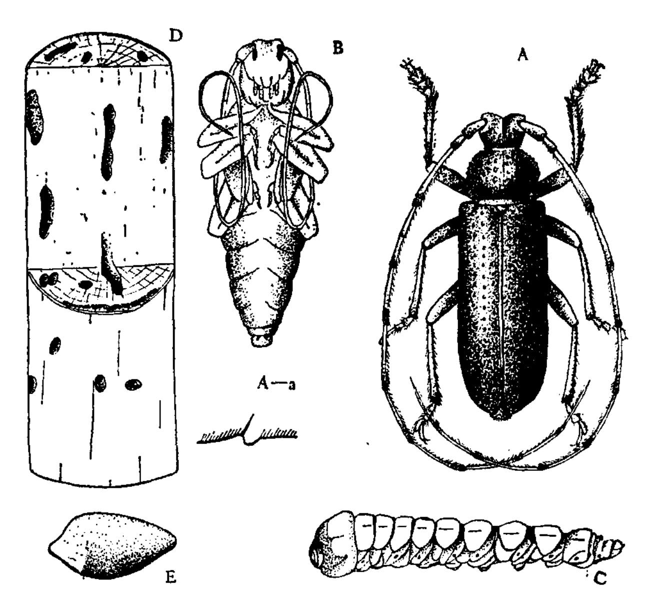


图 1　家天牛 *Stromatium longicorne* (Newman)
A. 成虫(♂); B. 蛹; C. 幼虫; D. 被害状,示幼虫坑道及羽化孔; E. 卵; A-a. 鞘翅上的凿点及毛的示意图。

幼虫　乳白至淡黄色,头部及前胸背板棕红色。头较扁而宽,外咽片前缘有纵脊状突起。触角分 3 节,开始两节圆柱形,第二节顶端内侧有一小刺,第三节针状。上唇近四方形,前缘平,两侧弧形,上唇基片狭,光滑无毛。上颚黑色,坚硬,状如凿子,是钻孔的主要器官。下颚与下唇肉质,肥厚,下唇须 2 节,下颚须 3 节,下颚叶近长方形,前端密生细毛。胸部以前胸最宽,前低后高,作斧状,背板革质,稍有弹性,前方有 2 个眼状白斑,白斑后面有稍为隆起的"山"字纹。足退化,刺状。腹部第 1—8 节有气门及步泡突,步泡突的表面可见细网状花纹及小沟。在坑道中的幼虫,借步泡突的

本文于 1980 年 9 月收到。
本文曾在 1979 年全国林木钻蛀性害虫学术讨论会上宣读。承本所杨翠仙同志绘图,特此致谢。

胀缩运动，使胸部获得强大的支撑力，上颚才能完成钻孔任务。幼虫老熟时体长 30—46 毫米(图 1，C)。

蛹　乳黄色，具稀疏的细毛，腹部可见 8 节，背步泡突较平，具向后的小刺，排列不规则，只有第 7、8 两节上的小刺排成一横行。体长 22—33 毫米(图 1，B)。

二、分布

家天牛主要分布于亚洲热带，国内分布于广东、广西、贵州(望谟县)、云南和台湾省。广东省以海南岛最广，各县均较严重，湛江地区以湛江市和徐闻、海康、遂溪三县较普遍，汕头地区只有陆丰县较严重，肇庆地区已知郁南县有分布。但常随木材、家具、木器和包装箱运输传布，如近年来已在重庆和昆明市发现，值得注意。

三、寄主和为害性

家天牛寄主树种甚多，在海南岛至少有 57 种，分隶于 28 个科，均为阔叶树，但有心材的树种，只为害边材，针叶树中仅鸡毛松 *Podocarpus imbricatus* BL. 偶见被害，在台湾省还为害杉和枞(易希陶，1977)。黄桐 *Endospermum chinense* Benth.、橡胶树 *Hevea brasiliensis* (HBK.) Muell.-Arg.、竹节树 *Carallia brachiata* (Lour.) Merr.、山竹 *Garcinia* spp.、冬青 *Ilex* spp.、麻栎 *Quercus acutissima* Carr.、木麻黄 *Casuarina* spp. 以及桑科 Moraceae、含羞草科 Mimosaceae、苏木科 Caesalpiniaceae、蝶形花科 Papilionaceae 和龙脑香科 Dipterocappaceae 树木的边材被害最严重，几乎没有不蛀的；但茶科 Theaceae 和五裂木科 Pentaphylacaceae 树木以及笔木 *Wrightia pubescens* R. Br. 苦楝 *Melia azedarach* L. 却甚少被害. 云南省盈江县群众认为家天牛不吃红荷木 *Schima wallichii* Choisy，海南岛屯昌县群众认为茶科木材不蛀，可代替杉木作桁条，这两地的经验都说明茶科木材对家天牛具有天然抗性。

家天牛为害已经干燥或正在天然干燥的锯材、建筑木材和家具木材，电杆、篮球架和胶合板偶见被害。除枯立木外，新采伐的带皮原木未见被害，在活树上，除腐朽部分和枯枝上偶然见到被害状外，从未见为害生活部分。文献记载为害 1—2 年生的麻栎树，但我们在柚木 *Tectona grandis* L. f. 幼树上作接种试验，幼虫停在接孔中不蛀入木质部，一周后全部死亡。

四、生活史与习性

1. 生活史

在海南岛家天牛 1—5 年完成一代，生活史长短和寄主树种有关。在相同条件下接种培养结果，如以白格 *Albizia procera* (Willd) Benth. 边材培养，95% 以上一年一代；在橡胶木材上培养，1—2 年一代；在木麻黄 *Casuarina equisetifolia* L. ex Forst.、油楠 *Sindora glabra* Merr. ex De Wit. 边材和青皮 *Vatica astrotricha* Hance 边材上培养，均需 2 年以上完成一代。在木麻黄上，两年一代占 51.5%，3 年一代占 29.3%，4 年一代占 12.1%，5 年一代占 7.1%。

2. 习性

(1) 成虫　通常在 4 月下旬开始羽化，盛期在 5 月中旬至 6 月上旬，至 6 月中旬已有 90% 羽化，但末期可到 7 月中旬，甚至在 8 月上旬仍有个别成虫出现。雄虫稍多。寿命 12—26 天，平均 18 天。

羽化后不需取食，白天躲在暗处，晚上 8—10 时甚活跃，稍有慕光性。自羽化孔钻出的当天晚上就可以交尾，第二天傍晚开始产卵，卵产在木材表面细小的裂缝或虫孔中或在木板的夹缝中，在裂缝和虫孔中的卵，多散产，一处产 3—7 粒，深约 5—7 毫米。在夹缝中的卵都成块状，数粒到数十粒不等，最多的有 156 粒。一夜内产卵量变化颇大，少者 1 粒，最多的达 180 多粒，但多数在 20 粒以下。正常的雌虫，产卵 120—320 粒，平均 225 粒。空气湿度对成虫寿命与产卵量有明显的影响，过于潮湿或干旱时成虫提前死亡，大量的卵遗留在卵巢内不能产下。

房屋内的家天牛，羽化后不一定飞出去，就在屋内交尾产卵，不断繁殖后代。新建房屋第二年就有羽化孔出现，以后逐年增多。羽化孔密度以桁条，柱子和屋架上最大，每米可达 10—50 个，其次是楼阁栅；但桷子板、楼板和门窗扇上极少。

(2) 卵　平均气温为 29.3℃ 时，卵期 11—15 天，平均 12.9 天；平均气温为 30.6℃ 时，卵期 10—14 天，平均 11.7 天。

(3) 幼虫　孵出后的幼虫立即蛀入木材中为害。蛀入孔极小，有粉状木屑堵塞洞口，肉眼几乎不可见。大约 3—4 个月之后才能听到咬木材的响声。幼虫坑道迂迴曲折，其中填满了粉末状粪便，开始时深度只有 10—15 毫米，至后期可达 20—40 毫米深，直径 7—10 毫米。一条幼虫的坑道全长约 30 厘米。在同一段木材内，常有几条幼虫坑道交叉，把边材全部吃光，仅留下外壳和心材，中间几乎完全变为粉末，整条木材也就失去作用。

幼虫生长速度因取食树种不同而有很大变化，但就是同一种木材，株间和试块间的变化也很大。

幼虫耐饥力颇强。新孵化的幼虫，不给食仍可活 14—22 天，平均 19.6 天。两个月的幼虫断食后可活 25 天。

在自然条件下幼虫不吃心材，如将初孵化幼虫接种在白格心材上培养，经 7 个月仍不死，但很瘦小，体长仅 3—5 毫米，同时接种在白格边材上培养的幼虫，体长 200 毫米。

(4) 蛹　幼虫在坑道末端化蛹，蛹期 15—18 天，平均 17 天。

五、木材化学成份和幼虫生长的关系

大多数食木昆虫不能直接消化纤维素，需借助于共生的微生物分泌纤维素酶，但凿点天牛属 (*Stromatium*) 幼虫有极强的消化力。*S. bartatum* 幼虫对木材的平均消化系数为 20—50%，其中淀粉和己聚糖为 10—76%，纤维素为 31—58%，半纤维素为 17—54%，降解木质素 10—37%，由唾腺和前中肠组织分泌纤维素酶，不需要共生物的帮助就可以消化纤维素 (Mishra, 1978)。为明确家天牛幼虫的食物成份，我们作了木材化学成份和幼虫生长关系的实验，供幼虫吃的木材用水和稀硫酸两种方法处理。

1. 水处理　以白格边材制成 1.5 × 3.0 × 3.8 厘米试块，用蒸煮法和流水浸泡法排除木材的水溶性成份。处理后一部分作化学分析，测定木材中热水可溶物的含量，一部分接种新孵化的幼虫，培养 4、5 个月，劈开试材观察并称幼虫的体重，结果如表 1。

另一次试验以橡胶木材作试材，制成 2.5 × 4.0 × 100 厘米的小板，分别浸水 20、40、60、80、100、和 120 天共 6 组，然后接种家天牛幼虫，每组有 20 块试块，接 40 个幼虫。试验结果表明浸水 40 天对幼虫生长就有明显作用，浸水时间愈长，幼虫体重愈轻，但成活

表 1　白格边材水溶性成份含量和幼虫生长的关系

试块处理方法	热水可溶物含量(%)	幼虫成活率(%)	体长(毫米)	体重(毫克)	增长倍数
水浸 30 天	0.88	36.4	4.0	1.9	5
蒸煮 12 小时	1.27	77.5	7.3	14.8	41
不处理	3.91	86.5	16.5	133.0	370

注：增长倍数以接种时体重为 1 计算而得。

率仍相当高。为进一步观察这些幼虫的生活能力，在培养 7 个月之后又取部分幼虫转移到不浸水的橡胶木上培养 5 个月，结果木材全部蛀空，体重恢复正常，如表 2。这两次试验都说明家天牛幼虫吃的木材，必须含有水溶性物质，如缺少这些成份，光靠纤维素和半纤维素不能维持正常生长。

表 2　橡胶木浸水后对幼虫生长的影响

组别	第 1 阶段（1977，6—1978，1）			第 2 阶段（1978，1—6）		
	试块浸水天数	幼虫成活率(%)	体重(毫克)	供试木块	虫数	体重(毫克)
A	20	85	198.0			
B	40	100	33.6			
C	60	92	14.6	不浸水	4	380
D	80	85	11.1	不浸水	4	456
E	100	90	5.2	不浸水	3	360
F	120	90	11.8	不浸水	3	364

2. 3% 稀硫酸处理　试材为白格边材和橡胶木，制成 1.5 × 3.0 × 3.8 厘米，用 3% 硫酸浸泡，再用自来水冲洗，然后接种家天牛幼虫，培养 6 个月后劈开观察，结果如表 3。试验说明稀硫酸处理木材，可控制幼虫为害，但木材有变脆和变酸现象，对使用不利。

表 3　3% 硫酸处理试块对幼虫的影响

树种	处理方法	接种虫数	培养时间	体重(毫克)	试块被害情况
白格	浸 4 天	30	6 个月	—	无活虫，亦未见为害
白格	不处理	20	6 个月	275	完全蛀空
橡胶木	浸 4 天	36	6 个月	7	仅有细小的坑道
橡胶木	浸 2 天	24	6 个月	172	大部分蛀空
橡胶木	不处理	18	6 个月	537	完全蛀空

六、防除方法

选材是房屋建筑预防家天牛的首要一环。材质标准中对树种和边材含量应有一定限制，如没有防虫防腐处理，易蛀树种和边材不宜作建筑用。建筑木材防除家天牛的方法如下（也适用于长蠹和粉蠹）：

1. 硼酚合剂　由硼砂 35%、硼酸 30% 和五氯酚钠 35% 组成，加水溶解后使用。对家天牛幼虫的毒性试验，以橡胶木作试材，制成 4 × 4 × 2.5 厘米木块，每一个浓度 20 块，用热冷槽法处理，吸收量控制在 300—400 公斤/米^3，自然干燥后接种新孵化的幼虫，每一木块接 2 头，培养 5 个月观察效果，结果见表 4。

表 4　硼酚剂和氟化钠对家天牛幼虫的毒性试验

药剂 / 浓度 %	硼酚合剂		氟化钠	
	生存率 (%)	体重 (毫克)	生存率 (%)	体重 (毫克)
0.0	90.0	190.2	87.5	155.0
0.3	72.5	10.6	62.5	24.3
0.5	22.5	9.0	47.5	8.8
0.7	5.0	—	0.0	—
0.9	0.0	—	7.5	10.0
1.1	0.0	—	7.5	17.3

注：每一浓度的供试虫数均为 40 个。

试验结果表明硼酚合剂对家天牛幼虫的极限浓度为 0.7—0.9%，在相同浓度下，硼酚合剂的幼虫生存率和平均体重都低于氟化钠，可见比氟化钠具有较大的毒性。硼酚合剂的主要成份是硼砂和硼酸，这两种化合物对人畜基本无毒，使用时比较安全。

2. DDT 和 PCP 混合剂　用柴油作溶剂配成溶液，涂刷在已制作好的木构件上起预防作用。室内试验以 2 毫米厚的单板放在药液中浸 5 秒钟，处理后贮藏一定时间再接种幼虫，观察死亡率，结果如表 5。

表 5　DDT 及 PCP 对家天牛幼虫的毒效

药剂	试片贮存 7 个月之后					试片贮存 43 个月之后				
	试虫数	死亡率 (%)				试虫数	死亡率 (%)			
		6 小时	24小时	48小时	72小时		6 小时	24小时	48小时	72小时
5%DDT 柴油液	40	100				51	0	74	96	100
5%PCP 柴油液	40	100				46	100			
5%DDT + 5%PCP 柴油液	40	100				52	100			
5%DDT + 5%PCP 中残油液	60	0	0	13.5	35.0	40	0	0	0	12.5
对照	73	0	0	0	2.7	48	0	0	0	0

试验结果表明 5%DDT 加 5%PCP 在贮藏 43 个月之后，6 小时死亡率仍达 100%，5%DDT 效果稍差。如以中残油（广州钢铁厂炼焦车间的副产品，馏程 200—240℃）代替柴油作溶剂，效果较差，接种后第 7—9 天才全部死亡。

七、总结

1. 家天牛是我国南方十分重要的木材害虫，为害干木材，不为害活树和新伐倒木，可

在建筑物内部长期定居繁殖。食性极广，在海南岛至少有 28 个科的阔叶树木材被害，但茶科和五裂木科的木材有天然抗性，有心材的硬木只为害边材。对建筑木材的为害最严重。

2. 1 年或数年完成一代，已知最长的 5 年一代。成虫发生于 4 月下旬至 7 月中旬，夜晚活动，产卵于木材表面的裂缝或虫孔中或在木板间的夹缝里，每个雌虫产 120—320 粒卵，平均 225 粒。卵期 10—15 天。幼虫期因取食的木材种类不同而变化，1—5 年不等。蛹期 15—18 天。成虫期 11—26 天。潮湿或干旱的天气，对成虫寿命和产卵量有显著的影响。

3. 房屋木结构预防家天牛的方法：(a) 5% 硼酚合剂，热冷槽浸渍法处理，用药量 6—8 公斤/米^3；(b) 涂刷 4% DDT + 3% PCP 柴油溶液，230—260 克/米^2。

参 考 文 献

易希陶 1977 经济昆虫学(下篇)，台湾省出版。第 343 页。

陈世骧等 1959 中国经济昆虫志，第一册，天牛科，科学出版社。第 48 页。

施振华 1974 家天牛的生活习性和防治试验。昆虫知识 **11** (4) 28—30。

Greesitt, J. L. 1940 The Longicorn Beetles of Hainan Island. *The Philippine Journal of Science*. Vol. **72**, No. 1—2.

Mishra, S. C. 1978 Studies of deterioration of wood by insects: II, Digestibility and digestion of major wood components by the larvae of *Stromatium barbatum*. *Biol. Abstr*. Vol. **66**, No. 12.

STUDIES ON *STROMATIUM LONGICORNE* (NEWMAN) (*COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE*)

SHI ZHEN-HUA, CEN KE-GUO, TAN SHU-QING

(Institute of Tropical Forestry, Academy of Forestry Sciences and Researches of China)

1. The longhorn bettle *Stromatium longicorne* (Newman) is an extremely important wood-borer, in South China which can always establish and breed in a building. Its food plants include about 28 families of broad leaf trees in Hainan Island. In hard wood with heartwood, the damage is confined only to the sapwood. It prefers dry woods and does not like green living trees and newly felled trees. The wood in buildings is most heavily attacked.

2. The life cycle may be completed in one year or more, even up to five years. The beetle emerges from the end of April to the middle of July, mating and laying eggs at evening to night. A female lays 120—320 eggs, but in saturated or dry atmosphere, it lays less eggs. Its eggs hatch from 10—15 days. They are laid in small holes and fissures of wood or narrow interspace between two boards. The rate of larval development may change according to the species of wood eaten, e.g. on *Albizia* spp. it pupates next year; on *Casuarina* spp. the pupation occurs normally in the third or fourth years. The pupal stage lasts 15—18 days and the adults live for 11—26 days.

3. Methods to protect constructional timbers from the longhorn beetle attack are following:

a. 5% BBP preservative (borax 35%, boric acid 30%, Na-PCP 35%) with hot-and-cold open tank treament, retention in timber 6—8 kg/M^3.

b. Brushing once with 4% DDT +3% PCP disel fuel solution.